Leptidea reali REISSINGER 1989 auch in Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern (Lepidoptera: Pieridae)

Philipp Michael KRISTAL und Wolfgang A. NÄSSIG

Philipp Michael KRISTAL, Pankratiusstraße 2, D-68642 Bürstadt

Dr. Wolfgang A. NÄSSIG, Entomologie II, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main

Zusammenfassung: Nachdem die neu in Europa nachgewiesene Tagfalterart *Leptidea reali* REISSINGER 1989 bisher aus Kroatien, Slowenien, Spanien, den Pyrenäen, Schweden, Polen und der Ukraine (LORKOVIČ 1993) sowie aus Tschechien und der Slowakei (LAŠTŮVKA et al. 1995) bekannt war, war anzunehmen, daß diese neue Art auch in Deutschland vorkommen müßte. Daraufhin wurden ca. 500 Tiere von „*Leptidea sinapis*" aus Deutschland und einigen weiteren europäischen Ländern untersucht und bei 481 Faltern anhand der Genitalarmatur die Artzugehörigkeit festgestellt. Von den 481 untersuchten Tieren gehörten 151 zu *Leptidea reali*, 10 Tiere aus Südfrankreich, Spanien, Griechenland und der Türkei zu *L. duponcheli* STAUDINGER 1871, 2 Tiere aus der Türkei mußten zu *L. morsei* FENTON 1881 gestellt werden, die restlichen 318 Falter gehörten zu *L. sinapis* LINNAEUS 1758 (sensu LORKOVIČ 1993). *Leptidea reali* wurde im Rahmen dieser Arbeit aus folgenden Ländern nachgewiesen: Frankreich (Alpen, Provence, Pyrenäen, Korsika), Italien (Südtirol, Aosta, Sarnico: Lago d'Iseo), Österreich (Steiermark, Kärnten), Griechenland, Bulgarien, Spanien (Pyrenäen), Slowakei, Tschechien, Schweiz (Wallis). Aus Deutschland lagen Tiere von *L. reali* aus folgenden Bundesländern vor: Baden-Württemberg (Rheinebene, Main-Tauber-Region), Bayern (Franken, Bayrischer Wald, Allgäu), Hessen (aus fast allen Landesteilen), Rheinland-Pfalz (aus fast allen Landesteilen). Es wird weiter die Methode der „Schlauchpräparate" zur Aufbewahrung der Genitalien in Glycerin in verschweißten Polyethylenschläuchen auf der Nadel des Falters beschrieben.

Leptidea reali REISSINGER 1989 for the first time reported from Germany and some other European countries (Lepidoptera: Pieridae)

Abstract: As the newly recognized European pierid species *Leptidea reali* REISSINGER 1989 was known from Croatia, Slowenia, Spain, Sweden, Poland, and Ukraina (LORKOVIČ 1993) as well as from Czechia and Slowakia (LAŠTŮVKA et al. 1995), it was to be expected in Germany as well. Ca. 500 specimens of „*Leptidea sinapis*" from Germany and some other European countries were examined, and the identity of the species was studied dissecting the genitalia of 481 specimens. Of these 481 specimens, 151 were *Leptidea reali*, 10 specimens from South France, Spain, Greece and Turkey were *L. duponcheli* STAU-

DINGER 1871, 2 Turkish specimens were *L. morsei* FENTON 1881, and the remaining 318 specimens were *L. sinapis* LINNAEUS 1758 (sensu LORKOVIČ 1993). *Leptidea reali* was discovered during the present study under specimens from France (Alps, Provence, Pyrenees, Corse), Italy (South Tyrol, Aosta, Sarnico: Lago d'Iseo), Austria (Styria, Carnia), Greece, Bulgaria, Spain (Pyrenees), Slowakia, Czechia, and Switzerland (Valais). German specimens of *L. reali* were found under material from the following federal states: Baden-Wurttemberg (Upper Rhine valley, Main-Tauber area), Bavaria (Franconia, Bavarian Forest, Allgäu) and Hesse and Rhineland-Palatinate (nearly all parts of these states). In addition, a method of keeping the genitalia in a transparent polyethylene tube in glycerol on the pin under the specimens is described.

Einleitung

Im Jahre 1988 beschrieb P. G. J. RÉAL aus den Ostpyrenäen Südfrankreichs eine neue europäische Tagfalterart, die dort zuvor als eine einbrütige Population von *Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758 angesehen wurde, unter dem Namen *Leptidea lorkovicii.* Da der Artname *lorkovicii* ein Homonym von *Leptidea duponcheli lorkovicii* PFEIFFER 1932 ist, wurde die Art bereits ein Jahr später durch E. REISSINGER in *Leptidea reali* umbenannt.

Die Hinweise darauf, daß es sich bei *Leptidea reali* und *L. sinapis* tatsächlich um zwei getrennte biologische Arten handelt, sind so deutlich (siehe etwa die Angaben zur Biologie und zur Kreuzbarkeit bei LORKOVIČ 1993 sowie die deutlichen Genitalunterschiede), daß diese Frage an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden soll, auch wenn letzte Zweifel noch auszuräumen bleiben (siehe auch die Fußnote 18 bei NÄSSIG 1995). Es ist bis heute weiterhin noch nicht geklärt, ob das Taxon *reali* als Artname Bestand haben wird, da von „*sinapis*" eine Unmenge Namen als „Varietäten" und Unterarten aus der Paläarktis beschrieben wurden. LERAUT (1980) führt allein für Frankreich schon 7 Synonyme und eine Subspecies an. Bei allen diesen Taxa, einschließlich der LINNEischen *sinapis* selbst, müssen die Holo- beziehungsweise Lectotypen (soweit sie noch existieren) auf die Artzugehörigkeit noch genitaliter untersucht werden, um die Anforderungen des Codes (ICZN 1985) nach Stabilität der zoologischen Nomenklatur zu erfüllen. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß sich an den für die Arten zu verwendenden Namen noch etwas ändern kann.

Die Beschreibung der neuen Art durch RÉAL erfolgte in einer kleinen, nur wenig verbreiteten und unregelmäßig erscheinenden französischen Publi-

kationsreihe („Mémoires du Comité de Liaison pour les Recherches Ecofaunistics dans le Jura", Besançon). Da diese Serie in kaum einer Bibliothek zu finden ist, nahm die Fachwelt von der Erstbeschreibung RÉALS wenig Notiz; auch uns lag der Artikel RÉALS noch nicht im Original vor. LORKOVIČ (1993) schreibt, daß die Erstbeschreibung zudem etwas dürftig war und die Abtrennung von *L. reali* von *L. sinapis* hauptsächlich aufgrund des großen Unterschiedes in der Länge des Ductus bursae im weiblichen Genital erfolgt sei. Im männlichen Genital wurden von RÉAL keine brauchbaren Unterscheidungsmerkmale gefunden beziehungsweise aufgezeigt, und die Genitalabbildungen der Erstbeschreibung seien unbefriedigend ausgefallen. Soweit LORKOVIČ (1993); er half dann in seiner umfangreichen Arbeit diesem Manko ab und klärte (mit ausführlichen Abbildungen) auch die Unterschiede im Genital der ♂♂ beider Arten.

Verlauf der Suche und Materialherkunft

Die soeben genannten Publikationen über *Leptidea reali* hatten dem Erstautor noch nicht vorgelegen, als er am 7. Oktober 1995 in Prag von Heinrich FRANZ, Bochov (Tschechien), erstmals mit den Faltern von *Leptidea reali* konfrontiert wurde. H. FRANZ übergab ihm nach einem informativen Gespräch ein Pärchen von *L. reali* aus der Slowakei mit den entsprechenden Genitalpräparaten und einer Kopie der Publikation von LAŠTŮVKA et al. (1995). Ausgerüstet mit diesen Abbildungen und denen aus der Arbeit von LORKOVIČ (1993), untersuchte der Erstautor die Genitalarmatur der in seiner Sammlung befindlichen 12 „*Leptidea sinapis*" und mußte feststellen, daß 11 Falter einwandfrei zu *reali* zu stellen waren, lediglich ein Falter aus dem Steiner Wald bei Biblis war ein *sinapis*-♀. Ähnlich sah es auch mit dem Material von Alois STRECK, Bensheim, aus: Unter 22 *Leptidea* aus seiner Sammlung befanden sich 21 *reali* und ebenfalls nur ein *sinapis*-♂ aus Seeheim. Nun galt es, weiteres *Leptidea*-Material zu erlangen und genitaliter zu untersuchen, um für die in Hessen zu dieser Zeit durch Mitarbeiter der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen in Bearbeitung befindliche Neuauflage der hessischen „Roten Liste" der Tagfalter (zur Zeit beim Ministerium im Druck) die Verbreitung von *L. reali* in Hessen wenigstens in groben Zügen zu klären. Durch Mitarbeiter der Arge HeLep und andere Kollegen kamen innerhalb weniger Wochen schließlich insgesamt ca. 500 *Leptidea* spec. aus verschiedenen europäischen Ländern zusammen, die der Erstautor auf ihre Artzugehörigkeit überprüfen konnte.

Methode

Die Abdomina der Falter wurden in Serien von jeweils 20 Präparaten einzeln in Reagenzgläsern mit 25%iger Kalilauge mazeriert. Es genügte bei dieser starken Konzentration der Lauge (die wegen der Aggressivität gegenüber dünnen Chitinhäuten nur mit viel Erfahrung gehandhabt werden sollte) in der Regel, die Abdomina bei Zimmertemperatur 18-20 Stunden ohne Erhitzen in der Lauge zu belassen. Bei Zeitmangel wurden die Reagenzgläser mit den Präparaten in einem Wasserbad ca. 20 Minuten erhitzt. Danach wurden die mazerierten Abdomina unter fließendem Wasser dreimal gewässert und waren zum Mikroskopieren fertig. Unter 40facher Vergrößerung wurde anschließend das Genital aus dem Abdomen herauspräpariert und die Artzugehörigkeit festgestellt. Da sich die ♂♂- wie auch die ♀♀-Genitalien beider Arten deutlich unterscheiden, ist das vollständige Herauspräparieren der Genitalien aus dem Abdomen meist nicht erforderlich. Die Chitinhülle des mazerierten Abdomens ist in der Regel durchsichtig, und das stark sklerotisierte ♂♂-Genital ist gut zu erkennen; dadurch kann die Artzugehörigkeit ohne weitere Freipräparierung leicht festgestellt werden. Da im ♀♀-Genital der beiden Arten der zur Determination wichtige Ductus bursae ebenfalls sehr stark sklerotisiert ist, ist auch hier die Bestimmung im mazerierten Abdomen sehr leicht durchzuführen.

Nun kann man entscheiden, ob ein „klassisches" Dauerpräparat auf einem Objektträger oder ein „Schlauchpräparat" angefertigt werden soll. Für das „klassische" Dauerpräparat braucht man eine vollständig freipräparierte Genitalarmatur. Details zu dieser Methode findet man in Standardwerken (z. B. Forster & Wohlfahrt 1954, Koch 1988) oder auch bei Nässig (1993). Der Nachteil dieser „Quetschpräparate" ist, daß das Genital zwischen den Glasplättchen flachgedrückt wird und die einzelnen Teile der Genitalarmatur sich somit nicht mehr in ihrer natürlichen Lage zueinander befinden; eine spätere Neubearbeitung des Präparates ist ebenfalls nur eingeschränkt möglich, weil das Einbettungsmittel erst wieder gelöst werden muß. Zudem müssen das Präparat und der dazugehörige Falter getrennt aufbewahrt werden. Jedoch ist das „klassische" Verfahren für fotografische Zwecke wegen der planparallelen Glasabdeckung immer noch am besten geeignet, sofern das Präparat von seiner Struktur her gut flachzulegen ist; weiterhin können ohne Verwechslungsgefahr ganze Serien von Präparaten gleichzeitig miteinander verglichen werden.

Der Erstautor bevorzugt in der Regel jedoch, von den untersuchten Genitalarmaturen ein „Schlauchpräparat" anzufertigen, da dies schneller zu bewerkstelligen ist als ein „klassisches" Präparat und das Genital zum dazugehörenden Falter auf die Nadel kommt. Von einem transparenten, farblosen Polyethylenschlauch (etwa eine sogenannte Ernährungssonde mit geringer Wanddicke), der in verschiedenen Durchmessern in jeder Apotheke für ein paar Mark zu erwerben ist, schneidet man ein ca. 1,5 cm langes Stück ab. Mit einer Flamme (z. B. Bunsenbrenner, Gasherd) wird eine kleine Flachzange erhitzt, mit der man das Schlauchstück an einem Ende fest zusammenquetscht und damit dicht verschweißt. Danach füllt man mittels einer Injektionsspritze nur soviel Glyzerin in das unten verschlossene Schlauchstück ein, daß oben noch 2–3 mm frei bleiben. Nun nimmt man das Präparat oder das mazerierte Abdomen und legt es auf Fließpapier, damit möglichst viel Wasser abgesaugt wird. Danach schiebt man das Präparat in den Schlauch ein und schweißt ihn mit der erhitzten Zange auch oben zu. Dabei sollte beachtet werden, daß keine Luft miteingeschlossen wird. Mit einer gewissen Übung werden die Verschweißungen auch vollständig dicht. Die Nadel des dazugehörigen Falters kann nun durch eines der flachen, verschweißten Enden des kissenförmigen Schlauchstücks mit dem Präparat gespießt werden. Das Determinations- und/oder Präparatenummeretikett folgt darunter.

Der große Vorteil dieser Methode ist, daß der Falter und das dazugehörende Präparat zusammen in der normalen Sammlung aufbewahrt werden können. Das Genitalpräparat kann zur erneuten Bearbeitung jederzeit wieder aus dem Schlauch herausgenommen werden – dabei wird im Regelfall ein neues Schlauchstück zur Wiedereinbettung nötig –, wobei allerdings sorgfältiges Arbeiten höchst wichtig ist, um Verwechslungen bei mehreren losen Präparaten auszuschließen (vergleiche auch Nässig 1993). Oberflächliche Untersuchungen der Genitalien können zudem durch den transparenten Schlauch hindurch erfolgen. Der Arbeitsaufwand bei dieser Methode ist im Gegensatz zur herkömmlichen Prozedur relativ gering, und sie ist innerhalb kürzester Zeit zu erlernen.

Differentialdiagnose der Genitalarmaturen

Bereits Lorković (1993) schreibt, daß die Genitalarmaturen der beiden Arten *Leptidea sinapis* und *L. reali* im Westen Europas insgesamt größer ausgebildet sind als in Osteuropa. Parallel gleichlaufend nehmen die Länge des Saccus und des Aedoeagus im ♂♂-Genital sowie die Länge des

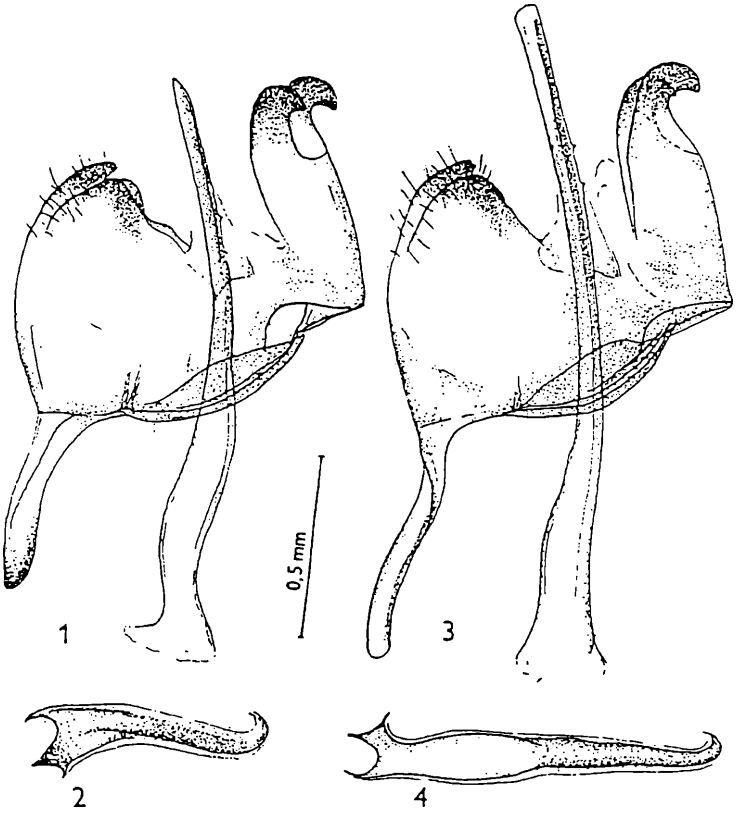
Ductus bursae im ♀♀-Genital in den *sinapis*- und *reali*-Populationen von Ost nach West zu. Dies trifft besonders für die spanischen *sinapis*-Populationen zu, die manchmal besonders lange Sacci, Aedoeagi und Ducti haben, obwohl die Imagines selbst extrem klein und zierlich sind und zu den kleinsten *sinapis*-Subspecies innerhalb Europas zählen. Die Unterschiede zwischen den Arten sind in jeder einzelnen Region trotzdem, wie man bei LORKOVIČ (1993: Diagramm 2) und an den Genitalabbildungen von LAŠTŮVKA et al. (1995) erkennen kann, weiterhin deutlich ausgeprägt, und die Arttrennung kann in Westen wie im Osten ohne Schwierigkeiten erfolgen (Abb. 1-4). LORKOVIČ hatte für dieses Phänomen noch keine plausible Erklärung gefunden.

Im Rahmen unserer eigenen Untersuchungen konnte die gleiche Tendenz festgestellt werden. Auffällig war jedoch, daß die Länge des Aedoeagus und des Saccus im ♂-Genital und die Länge des Ductus bursae im ♀-Genital bei Tieren aus Südhessen, Nordbaden und der Nordpfalz am deutlichsten ausgebildet war. So war in Einzelfällen der Ductus bursae der *reali*-♀♀ annähernd doppelt so lang wie der Ductus bursae der *sinapis*-♀♀, und auch der Saccus der *reali*-♂♂ war zum Teil annähernd doppelt so lang wie bei *sinapis*-♂♂ (Abb. 5-8).

Die weiblichen Genitalarmaturen von *L. reali* und *L. sinapis* unterscheiden sich schon auf den ersten Blick durch die unterschiedliche Länge des stark sklerotisierten Ductus bursae, der bei den *reali*-♀♀ zweigeteilt scheint und mindestens um $^1/_3$ länger bis fast doppelt so lang wie bei den *sinapis*-♀♀ ist. Analog hierzu sind im ♂♂-Genital von *reali* Aedoeagus und Saccus deutlich länger ausgebildet als bei den *sinapis*-♂♂.

Es konnten in keinem Fall im Genital beider Arten in beiden Geschlechtern Überschneidungen festgestellt werden. Die Präparate waren in der Regel einwandfrei der einen oder der anderen Art zuzuordnen. Bei den weiblichen Genitalien war dies immer ohne jegliche Einschränkung möglich. Lediglich bei den Männchen war es in Einzelfällen nicht so einfach; bezog man jedoch die Form der Ventralplatte (siehe unten) mit in die Determination ein, war es wiederum sehr leicht.

Obwohl die Form der Ventralplatte des ♂ (das Sternit des 8. Abdominalsegments) bei beiden Arten innerartlich etwas variiert, sollte man sie in Zweifelsfällen, die vereinzelt auftreten können, zur Determination unbedingt miteinbeziehen. Dieses Merkmal wurde bisher noch nicht in den Publikationen berücksichtigt, obwohl die Ventralplatten der ♂♂ bei ande-



Obr. 1-4. Kopulační orgány druhů *Leptidea sinapis* (1,2) a *L. reali* (3,4); 1, 3 - samec, 2, 4 - ductus bursae.
Abb. 1-4. Genitalien von *Leptidea sinapis* (1,2) und *L. reali* (3,4); 1, 3 - Männchen, 2, 4 - Ductus bursae.

Abb. 1: Genitalarmatur des ♂ von *L. reali*. **Abb. 2:** Ductus bursae des ♀ von *L. reali*. **Abb. 3:** Genitalarmatur des ♂ von *L. sinapis*. **Abb. 4:** Ductus bursae des ♀ von *L. sinapis* (aus LAŠTŮVKA et al. 1995).

ren Großschmetterlingsarten, insbesondere etwa bei den Blütenspannern (*Eupithecia*, Geometridae), ein wichtiges Kriterium zur Artbestimmung sein können.

Der Umriß der Ventralplatte ist beim *sinapis*-♂♂ im cephalen Teil gedrungen, wirkt daher sehr flach und läuft an beiden Seiten lang spitzwinklig aus. Beim *reali*-♂♂ ist die Ventralplatte im cephalen Bereich deutlich länger und läuft an den Seiten mehr oder weniger gerade auf die Hinterkante zu. In der Regel befinden sich vor dieser Hinterkante an bei-

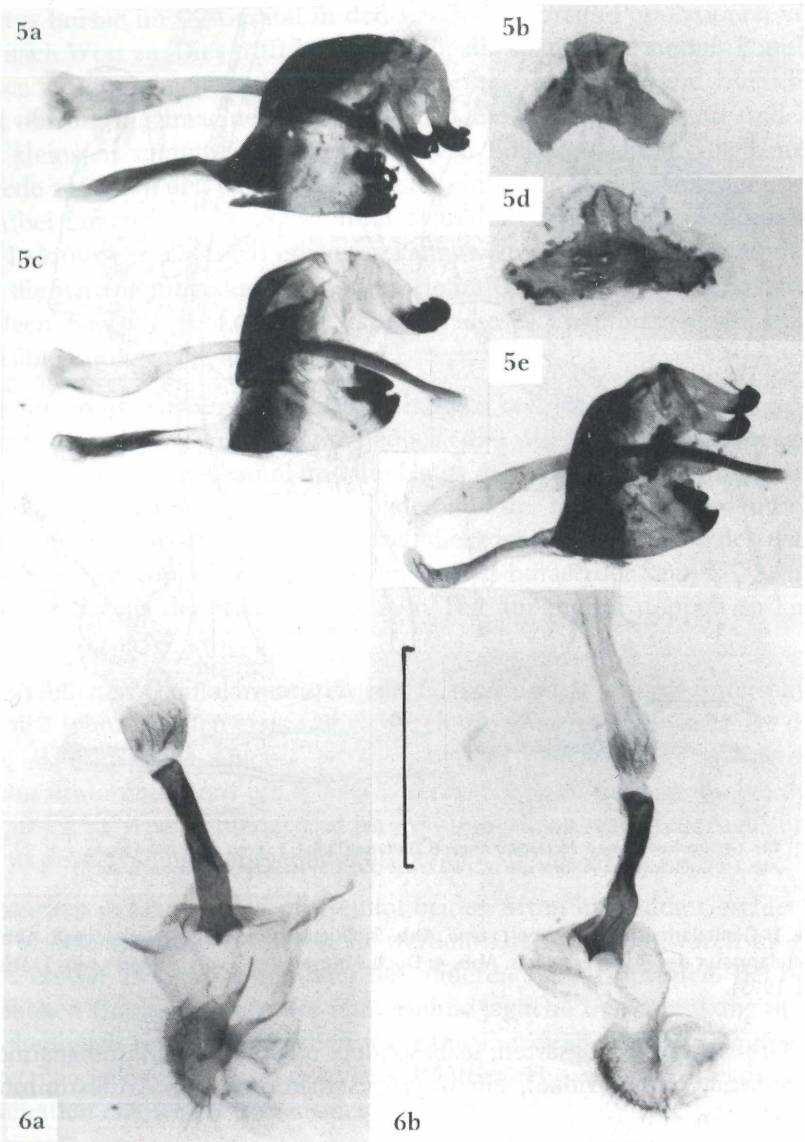


Abb. 5: Genitalarmatur des ♂ von *L. reali.* **a–b:** GP PMK 111/95; **a:** Genital, **b:** Ventralplatte (Südhessen, Steiner Wald). **c–d:** GP PMK 113/95; **c:** Genital, **d:** Ventralplatte (Südhessen, Bensheim). **e:** GP PMK 222/95 (Rheinland-Pfalz, Nahetal). **Abb. 6:** Ductus bursae des ♀ von *L. reali.* **a:** GP PMK 106/95 (Südhessen, Bürstadt). **b:** GP PMK 122/95 (Südhessen, Bensheim-Gronau). — Maßstab 1 mm (für alle Fotos gültig) (Fotos W.A.N.).

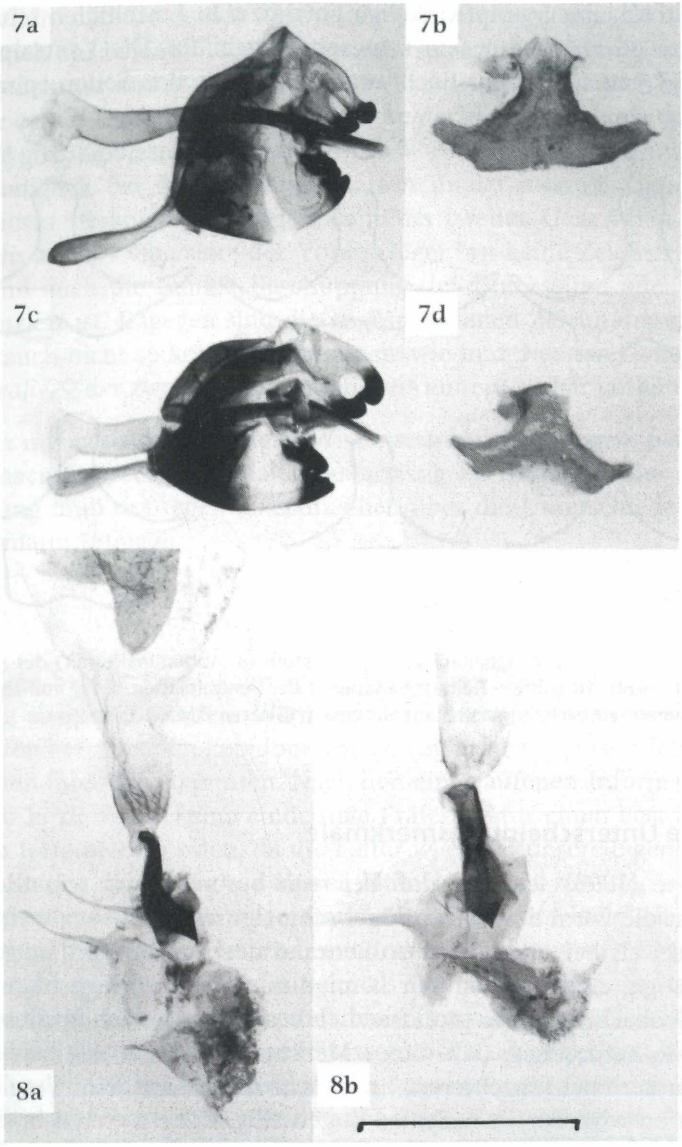


Abb. 7: Genitalarmatur des ♂ von *L. sinapis*. **a–b:** GP PMK 134/95; **a:** Genital, **b:** Ventralplatte (Griechenland, Makedonien, Timfi-Gebirge). **c–d:** GP PMK 125/95; **c:** Genital, **d:** Ventralplatte (Italien, Südtirol, Klausen). **Abb. 8:** Ductus bursae des ♀ von *L. sinapis*. **a:** GP PMK 135/95 (Griechenland, Makedonien, Timfi-Gebirge). **b:** GP PMK 77/95 (Osthessen, Schlüchtern-Hohenzell). — Maßstab 1 mm (für alle Fotos) (Fotos W.A.N.).

den Seiten kleine stumpfwinkelige Fortsätze. In Einzelfällen fehlen diese Fortsätze oder sind nur sehr schwach ausgebildet. Die Ventralplatte der *sinapis*-♂♂ ist meist sehr flach, und sie läuft an den Seiten spitzwinkelig aus (Abb. 9 und 10).

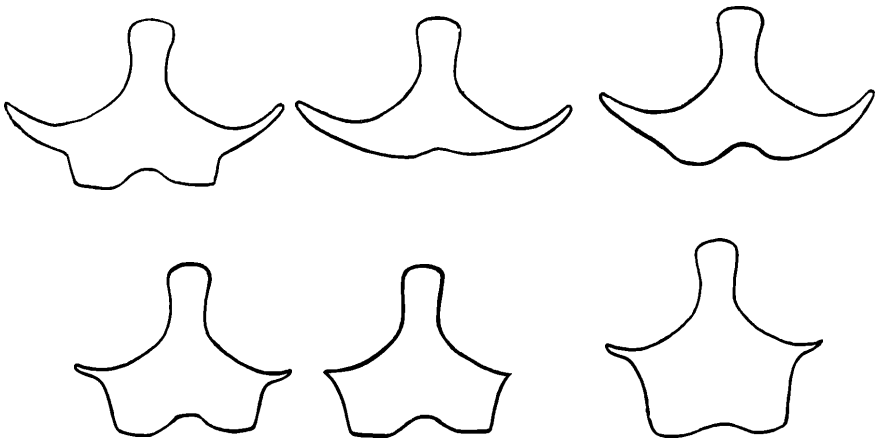


Abb. 9 (obere Reihe): Variabilität der Ventralplatten (8. Abdominalsternit) des ♂ von *Leptidea sinapis*. **Abb. 10 (untere Reihe):** Variabilität der Ventralplatten des ♂ von *Leptidea reali*; alles schematisiert nach Originalen aus Südhessen (Skizzen P.M.K.).

Äußere Unterscheidungsmerkmale

Lorković (1993) schreibt, daß bei *reali* besonders im männlichen Geschlecht die Form der Vorderflügel schmaler und der Apex weiter vorgezogen sei als bei *sinapis*, der Außenrand der Vorderflügel ist gerade bis leicht bogig eingebuchtet. Wir können nach dem vorliegenden Material diese Beobachtung zwar grundsätzlich bestätigen, jedoch ist dieser Unterschied so geringfügig, daß dieses Merkmal zur Trennung beider Arten, insbesondere bei Einzeltieren, unbrauchbar ist. Erst beim Vergleich großer Serien wird der Unterschied augenfällig. Zudem treten in der Frühjahrsgeneration von *sinapis* ebenfalls Männchen mit den vorgenannten Merkmalen auf. Lorković gibt in seiner Arbeit noch weitere äußere Unterscheidungsmerkmale zur Arttrennung an, die wir nicht bestätigen konnten, beziehungsweise sie waren anhand des uns vorliegenden Materials nur eingeschränkt nachvollziehbar. Ebenso konnten wir wie Lorko-

VIČ feststellen, daß die dunkle Zeichnung auf den Vorderflügeln und besonders auch auf beiden Flügelunterseiten bei *reali* in beiden Geschlechtern ausgedehnter und intensiver ist als bei *sinapis*. Da es jedoch bei *sinapis* in der ersten Generation in beiden Geschlechtern auch stark gezeichnete Tiere gibt, ist dieses Merkmal nur mit Vorbehalt zur Arttrennung geeignet. Lediglich bei den ♀♀ beider Arten in der zweiten Generation kommt dieses Merkmal zum Tragen, da in der zweiten Generation die ♀♀ von *sinapis* auf der Oberseite der Vorderflügel fast keine Zeichnung aufweisen und auch die dunkle Beschuppung der Unterseiten aller Flügel stark reduziert ist. Dagegen sind die angesprochenen Zeichnungselemente, wenn auch nicht so kräftig und intensiv wie in der ersten Generation, bei den *reali*-♀♀ der zweiten Generation stets gut erkennbar vorhanden.

Es scheint uns nach dem heutigen Wissenstand nicht möglich, beide Arten nur nach äußeren Merkmalen zuverlässig zu trennen. Eine sichere Arttrennung muß deswegen ausschließlich über die Unterschiede in der Genitalarmatur erfolgen.

Biologie

Zur Biologie beider Arten kann mangels eigener Beobachtungen bisher nur wenig ausgesagt werden. Während der Untersuchungen versuchten wir, von den betreffenden Lepidopterologen zu erfahren, aus welchen Lebensräumen ihre *reali* stammten. Nach den eingelaufenen Informationen konnte für beide Arten keine eindeutige Präferenz für einen bestimmten Biotoptyp festgestellt werden, da die Falter wie auch unsere eigenen Tiere beispielsweise zum einen von nassen Mähwiesen und zum anderen von extrem warmen Trockenbiotopen stammten. Es konnte lediglich festgestellt werden, daß *reali* in Hessen besonders in den klimatisch begünstigten Landstrichen weit häufiger auftritt als *sinapis*, insbesondere im südhessischen Ried, wo von 58 untersuchten *Leptidea*-Faltern 53 Tiere zu *reali* und nur 5 Tiere zu *sinapis* gehörten. Ähnlich sah es bei den determinierten Tieren aus der Oberrheinebene, aus dem hessischen und badischen Odenwald, vom Mittelrhein, der Main-Tauber-Region und der Nordpfalz (Nahetal) aus. Aus Nordhessen lagen noch nicht viele Falter zur Untersuchung vor.

Wir können zur Zeit keine Ergänzungen zu den Angaben von LORKOVIČ (1993) zu den ersten Ständen beider Arten geben. LORKOVIČ führt an, daß Freilanduntersuchungen von WIKLUND in Schweden aufzeigten, daß die

bevorzugten Eiablagepflanzen von *L. reali Lathyrus pratense* und *Lathyrus montanus* seien. Ähnlich verhalte es sich auch in Kroatien, wo KRANJČEV entsprechende Beobachtungen machte. Aus diesem Grunde kann wohl mit einer gewissen Berechtigung angenommen werden, daß die bisher beobachteten Eiablagen an *Lotus corniculatus* und *Vicia cracca* eher *L. sinapis* zuzuschreiben sind. Entsprechende Freilandbeobachtungen bedürfen jedoch noch abgesicherter Bestätigung. Des weiteren hat LORKOVIČ bei seinen Zuchten von „*sinapis*", die zum Teil bis in die dreißiger Jahre zurückgehen, keine augenfälligen Unterschiede bei den Raupen festgestellt. Auch die Puppen unterschieden sich nur sehr gering, bei *reali* sei die Puppe insgesamt geringfügig mehr gelblichgrün gefärbt, und die rötliche Zeichnung des Abdomens und der Flügelscheiden seien leicht reduziert.

Um auch die sexuelle Isolation von *reali* zu *sinapis* abzuklären, wurden von LORKOVIČ mit frisch geschlüpften *reali*-♀♀ Kopulationsversuche mit *sinapis*-♂♂ im Freiland durchgeführt mit dem Ergebnis, daß die *reali*-♀♀ die *sinapis*-♂♂ immer mit einem Verhalten, das dem Abwehrverhalten bereits begatteter *sinapis*-♀♀ gleicht, erfolgreich abwehrten und somit keine Kopulation erzielt wurde; dies ist ein gewichtiger Hinweis in Richtung auf zwei Arten.

Weitere Forschungen zur Artberechtigung und zu eventuellen Unterschieden in der Autökologie beider Taxa erscheinen für die nächsten Jahre dringend notwendig.

Ergebnisse

Von den 481 genitaliter untersuchten Tieren gehörten 151 zu *Leptidea reali,* 10 Tiere aus Südfrankreich, Spanien, Griechenland und der Türkei zu *L. duponcheli* STAUDINGER 1871, 2 Tiere aus der Türkei mußten zu *L. morsei* FENTON 1881 gestellt werden, die restlichen 318 Falter gehörten zu *L. sinapis* LINNAEUS 1758 (sensu LORKOVIČ 1993). Die Falter von *L. reali* werden hier in einer Tabelle nach ihren Fundorten aufgeschlüsselt:

Tabelle der Fundortnachweise von *Leptidea reali*

(Alle Tiere durch Genitaluntersuchung durch den Erstautor determiniert.)

Fundort/Fundstelle	Höhe [m ü. NN]	Datum	Anzahl	legit
Europa außer Deutschland				
Austria, Kärnten, Kötschach-Mauthen	700-900	12. VII. 1973	1	NÄSSIG
Austria, Kärnten, Kötschach-Mauthen	700-900	16. VII. 1973	1	NÄSSIG
Austria, O-Tirol, Abfaltersbach	1100	16. VIII. 1971	1	BIERMANN, H.
Austria, Styria, St. Anna-Aygen		8. VIII. 1988	2	KRISTAL
Bulgarien, Jasnà Poljana		10. VII. 1984	1	KLÍR, J.
Frankreich, Dpt. Var, Signes		1. IV. 1972	1	BLUM, E.
Frankreich, Alpen, Albertville	1000	2. VIII. 1977	2	BROCKMANN, E.
Frankreich, Alpilles, Col del'Allimal	1400	2. VIII. 1977	1	BROCKMANN, E.
Frankreich, Provence, Les Mees	500	25. VII. 1978	1	BROCKMANN, E.
Frankreich, Provence, Nens le Pins	1000	1. VII. 1981	1	BROCKMANN, E.
Frankr., Val. del'Ibre, Lagarce		15. IV. 1992	3	KLEE, M.
Frankreich, Korsika		18. VII. 1985	1	BADER, G.
Griechenland, Alèxandrupolis		1. V. 1989	1	BADER, G.
Griechenland, Samos, Graeco		V. 1991	1	FÖHST, P.
Italien, Südtirol, Maveit, Ridnautal	1500	25. VI. 1987	1	FRIETSCH, G.
Italien, Sarnico, Lago d'Iseo		31. VII. 1978	1	FÖHST, P.
Italien, Südtirol, Schnalstal, Tumelhof	400	7. VII. 1995	1	FRIETSCH, G.
Italien, Val d'Aosta, Quart, Chamerod	1600	9. VII. 1991	1	HILD, A.
Italien, Val d'Aosta, Chateau Quart	700-800	6. V. 1984	1	BROCKMANN, E.
Schweiz, Wallis, Veysonnaz	1400	15. VII. 1987	2	BADKE, G.
Slowakia, Chmelov		21. VII. 1994	1	BADER, G.
Slowakia, Terchova		22. VII. 1994	1	BADER, G.
Tschechien, Böhmen, Bochov	680	26. VII. 1995	3	FRANZ, H.
Tschechien, Böhmen, Bochov	680	2. VIII. 1995	3	FRANZ, H.
Spanien, Pyrenäen, Montilobat	1200	15. VII. 1977	1	LEGLER, O.

Deutschland außer Hessen				
Nordbaden, Eberbach Umgebung		17 VII. 1983	1	FRIETSCH, G.
Nordbaden, Ketsch, Rheinwald	80	29. V. 1977	1	FRIETSCH, G.
Nordbaden, Königheim, Buxlberg		15. VII. 1989	1	FRIETSCH, G.
Nordbaden, Königheim, Geißbuckel		18. VII. 1993	2	FRIETSCH, G.
Nordbaden, Schweinberg		24. VII. 1983	1	FRIETSCH, G.
Nordbaden, Wertheim-Dertingen		30. V. 1982	1	FRIETSCH, G.
Bayern, Bay. Wald, Eggersreuth Umg.		16. VII. 1982	1	BADTKE, G.
Bayern, Velburg Umgebung		17. V. 1994	2	BADER, G.
Bayern, Allgäu, Berchtesgaden, Totermann, 5 km östl. B.	1392	8. VI. 1976	1	FRIETSCH, G.
Pfalz, Annweiler Umgebung		16. V. 1971	1	BLUM, E.
Pfalz, Berghausen Umgebung		7 VII. 1963	1	BETTAG, E.
Pfalz, Böhl, Böhler Bruch	80-90	25. IV. 1962	1	BETTAG, E.
Pfalz, Dudenhofen, M.-Busch		9. IV. 1961	1	BETTAG, E.
Pfalz, Idar-Oberst., Heimweiler		2. VI. 1977	1	PETERSEN, M.
Pfalz, Nahetal, Nahbollenbach		25. IV. 1959	2	FÖHST, P
Pfalz, Nahetal, Nahbollenbach		3. V. 1959	4	FÖHST, P
Pfalz, Nahetal, Nahbollenbach		8. V. 1963	1	FÖHST, P.
Pfalz, Nahetal, Nahbollenbach		13. V. 1963	2	FÖHST, P
Pfalz, Bad Münster, südl. von Alsenz		8. V. 1993	2	GRENZ, M.
Nachweise von *L. reali* aus Hessen				
Lorchhausen, Rheintal	80	28. IV. 1991	1	PETERSEN, M.
Nordheim, Steiner Wald	85	7 IV. 1974	1	KRISTAL
Nordheim, Steiner Wald	85	4. V. 1974	1	KRISTAL
Nordheim, Steiner Wald	85	17 V. 1980	2	STRECK, A.
Nordheim, Steiner Wald	85	30. VI. 1973	3	STRECK, A.
Nordheim, Steiner Wald	85	1. VII. 1973	1	KRISTAL
Nordheim, Steiner Wald	85	6. VII. 1973	1	KRISTAL
Büttelborn Umgebung	90	20. V. 1991	1	HORNEMANN, A.
Büttelborn, Försterwiese	80-90	17 IV. 1952	1	SEIPEL, H.
Büttelborn, Försterwiese	80-90	20. IV. 1952	4	SEIPEL, H.
Büttelborn, Försterwiese	80-90	27 IV. 1952	4	SEIPEL, H.
Büttelborn, Försterwiese	80-90	1. V. 1952	1	SEIPEL, H.

Büttelborn, Försterwiese	80–90	17. v. 1952	2	Seipel, H.
Büttelborn, Försterwiese	80–90	22. v. 1952	1	Seipel, H.
Büttelborn, Försterwiese	80–90	9. viii. 1952	1	Seipel, H.
Büttelborn, Försterwiese	80–90	12. viii. 1952	1	Seipel, H.
Klein-Gerau, Gänsweidsee	85–95	16. v. 1993	1	Hornemann, A.
Bh.-Gronau, Strieth	220	15. vii. 1982	1	Frietsch, G.
Bh.-Gronau, Strieth	220	19. vii. 1983	1	Frietsch, G.
Bh.-Gronau, Hummelscheid	260	12. v. 1973	2	Streck, A.
Bh.-Gronau, Höhenweg	238	4. vii. 1988	1	Streck, A.
Bh.-Gronau, Höhenweg	238	24. vii. 1978	1	Kristal
Bh.-Gronau, Höhenweg	238	26. vii. 1980	3	Streck, A.
Bensheim, Tongruben	94	20. iv. 1974	2	Kristal
Bensheim, Tongruben	94	10. v. 1974	1	Kristal
Bensheim, Tongruben	94	13. v. 1974	1	Kristal
Bensheim, Tongruben	94	14. v. 1976	1	Kristal
Bensheim, Tongruben	94	10. vii. 1966	1	Streck, A.
Bensheim, Tongruben	94	21. vii. 1980	1	Streck, A.
Bensheim, Tongruben	94	23. vii. 1969	1	Streck, A.
Bensheim, Tongruben	94	27. vii. 1979	1	Streck, A.
Wiesental (Philippseck), Maibacher Wiesen	200–250	1. vii. 1971	1	Legler, O.
Wiesental (Philippseck), Maibacher Wiesen	200–250	30. vii. 1972	1	Legler, O.
Watzenborn-Steinberg, Lückenbachtal		27. vi. 1983	1	Grenz, M.
Ober-Mörlen, Galgenberg	240	25. vii. 1971	1	Legler, O.
Asbach (Modautal) Umgebung	200	28. v. 1967	1	Biermann, H.
Reinheim Umgebung	150	8. iv. 1974	1	Biermann, H.
Reinheim Umgebung	150	18. iv. 1974	1	Biermann, H.
Reinheim Umgebung	150	30. iv. 1973	1	Biermann, H.
Reinheim Umgebung	150	6. v. 1973	2	Biermann, H.
Reinheim Umgebung	150	18. v. 1972	1	Biermann, H.
Überau Umgebung	200–300	1964	1	Biermann, H.
Überau Umgebung	200–300	30. iv. 1972	1	Biermann, H.
Überau Umgebung	200–300	6. v. 1971	1	Biermann, H.

Überau Umgebung	200-300	20. v. 1967	1	Biermann, H.
Überau Umgebung	200-300	23. vii. 1972	1	Biermann, H.
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	14. iv. 1981	2	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	30. iv. 1972	2	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	23. v. 1972	1	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	23. v. 1979	1	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	12. vii. 1974	1	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	31. vii. 1973	1	Nässig
Lämmerspiel, östl. Gemarkung	100-120	2. viii. 1978	1	Nässig
Lämmerspiel, Waldrand	100-120	30. iv. 1972	2	Nässig
Lämmerspiel, Waldrand	100-120	16. vii. 1970	4	Nässig
Lampertheim, Heide	94	13. vii. 1992	1	Kristal
Bürstadt Umgebung	86	25. vii. 1953	2	Streck, A.
Lorscher Wald, Tiergartenquer.	95	7. iv. 1974	1	Kristal
Heiligkreuz-Wiesen	250	26. iv. 1981	1	Frietsch, G.
Heiligkreuz Umgebung	250	29. vi. 1991	1	Frietsch, G.
Heppenheim Umgebung		19. viii. 1964	1	Blum, E.
Lorsch, Weschnitzdamm	96	vi. 1928	2	Blum, K.
Siedelsbrunn, Eiterbachtal	350-450	5. v. 1978	1	Kristal
Gonterskirchen, Teichhausgebiet		17 v. 1993	1	Grenz, M.
Gonterskirchen, Teichhausgebiet		21. vi. 1993	1	Grenz, M.
Schlüchtern-Elm, Ebertsberg	360-410	9. vii. 1981	1	Nässig
Willershausen, Gut Willershaus	250-300	21. vii. 1994	1	Grenz, M.

Dank

Für die vorliegende Arbeit wurden neben den Sammlungsbelegen der Kollektionen Nässig und Kristal auch Tiere der Aosta-Sammlung aus dem Museo di Szience Naturali in St.-Pierre, Valle d'Aosta, Italien, die uns Herr Ferrucio Hellmann freundlicherweise zugesandt hatte, in die Untersuchungen miteinbezogen. Bei den folgenden Lepidopterologen möchten wir uns für die Unterstützung bei der Vorbereitung für diese Arbeit und die Ausleihe von Sammlungsexemplaren zur Artbestimmung bedanken; ohne die tatkräftige Unterstützung dieser Kollegen wäre unsere Arbeit in der nun vorliegenden Form nicht möglich gewesen: Gerhard Bader, Reiskirchen; Gerhard Badtke, Altenbeeken; Erich Bettag, Dudenho-

fen/Pfalz; Heinrich BIERMANN, Bad Driburg; Rolf BLÄSIUS, Eppelheim; Ernst BLUM, Neustadt/Weinstr.; Ernst BROCKMANN, Lich-Ober-Bessingen; Peter FÖHST, Langen; Gerhard FRIETSCH, Heddesheim; Manfred GRENZ, Heuchelheim; Andreas HILD, Reiskirchen; Andreas HORNEMANN, Worfelden; Frank KISTNER, Kassel; Michael KLEE, Pohlheim-Holzheim; Andreas LANGE, Geisenheim; Otfried LEGLER, Wiesental; Michael PETERSEN, Pfungstadt; Armin RADTKE, Pohlheim; Jan ROTH, Lichtenberg/Odw.; Hans SEIPEL, Büttelborn; Alois STRECK, Bensheim; Petra ZUB, Frankfurt. Bei Herrn Zdenek LAŠTŮVKA, Brünn (CZ), möchten wir uns besonders bedanken für die Erlaubnis, seine Zeichnung für unsere Publikation zu verwenden. Herrn Heinrich FRANZ, Bochov (CZ), danken wir für die Hinweise an den Erstautor und einige Vergleichstiere.

Literatur

FORSTER, W., & WOHLFAHRT, T. A. (1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band 2, Biologie der Schmetterlinge. - Stuttgart (Franckh), 202 S.

ICZN (1985): International Code of Zoological Nomenclature, 3rd edition. London (Intern. Trust Zool. Nomencl./BMNH), 338 S.

KOCH, M. (1988): Wir bestimmen Schmetterlinge, Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HEINICKE (2. Aufl.). - Melsungen (Neumann-Neudamm), 729 S.

LAŠTŮVKA, Z., KRÁLÍČEK, M., JAKEŠ, O., & ŠTĚRBA, V (1995): *Leptidea reali* – nový druh běláska v České republice a na Slovensku / *Leptidea reali* – eine neue Weissling-Art in der Tschechischen Republik und in der Slowakei (Lepidoptera: Pieridae). - Klapalekiana, Brno (Tschechien), **31**: 35-39.

LERAUT, P. (1980): Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corse. - Suppl. Alexanor/Bull. Soc. entomol. France, 334 S.

LORKOVIČ, Z. (1993): *Leptidea reali* REISSINGER 1989 (= *lorkovicii* RÉAL 1988), a new European species (Lepid., Pieridae). - Natura Croatica, Zagreb, 2 (1): 1-26.

NÄSSIG, W. A. (1993): Das „Hoherodskopfverfahren" zur serienmäßigen Genitalpräparation sowie generelle Kommentare zur Präparationsmethodik bei Lepidopteren. - Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt/Main, N.F. **13** (3a): 329-342.

—— (1995): Die Tagfalter der Bundesrepublik Deutschland: Vorschlag für ein modernes, phylogenetisch orientiertes Artenverzeichnis (kommentierte Checkliste) (Lepidoptera, Rhopalocera). - Entomol. Nachr. Ber., Dresden, **39** (1/2): 1-28.

RÉAL, P. (1998): Lépidoptères nouveaux principalement Jurassiens. - Mém. Comité Liais. Rech. Ecofaun. Jura, Publ. apériod., Besançon, S. 17-24.

REISSINGER, E. (1989): Checkliste Pieridae DUPONCHEL, 1835 der Westpalaearctis (Europa, Nordwestafrika, Kaukasus, Kleinasien). - Atalanta **20**: 149-185.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, März 1996 ISSN 0723-9912